



21 世纪精品规划教材系列

汽车发动机 构造与维修

QI CHE FA DONG JI GOU ZAO YU WEI XIU

主编◎武敬峰



延边大学出版社

21 世纪精品规划教材系列

汽车发动机构造与维修

主 编 武敬峰

副主编 全瑞花 董丽丽

参 编 杨 辉 解北龙 刘中义

延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造与维修 / 武敬峰主编. — 延吉 :
延边大学出版社, 2015. 7

ISBN 978-7-5634-8185-9

I. ①汽… II. ①武… III. ①汽车—发动机—构造—
高等学校—教材②汽车—发动机—车辆修理—高等学校—
教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 171381 号

汽车发动机构造与维修

主编:武敬峰

责任编辑:何方

封面设计:可可工作室

出版发行:延边大学出版社

社址:吉林省延吉市公园路 977 号 邮编:133002

网址:<http://www.ydcbs.com>

E-mail:ydcbs@ydcbs.com

电话:0433-2732435

传真:0433-2732434

发行部电话:0433-2732442

传真:0433-2733266

印刷:三河市德辉印务有限公司

开本:787×1092 毫米 1/16

印张:17

字数:446 千字

版次:2015 年 7 月第 1 版

印次:2015 年 7 月第 1 次

ISBN 978-7-5634-8185-9

定价:35.00 元

前 言

随着我国汽车工业的迅猛发展，汽车车型和保有量以惊人的速度增长。特别是一些新结构、新技术在汽车上应用越来越多。汽车发动机构造与维修作为汽车类专业的职业基础课，其教学必须适应我国汽车工业发展的需要，适应高职高专办学特色。为此，本书对课程进行大胆改革实践，包括教学内容、课程安排、授课方法等，并且取得了很大成效。

本书每个模块配有学习目标，突出主要内容，使学生学习更加有针对性；每个模块配有一定数量的思考题，供学生学习时加深对项目内容的理解；模块配有拓展知识，让学生了解目前汽车的新结构、新技术；模块下面有对应的实训项目，加强学生动手操作能力。另外，每个项目内容中都穿插了讨论、提问、观察、操作等环节，师生互动性更强了。

本书编写内容实用性强、涉及面广、图文并茂、深入浅出。本书可作为汽车工程类本科、成人教育、高职、高专、职大教材，还可供汽车工业部门和汽车运输部门的工程技术人员参考，同样适用于高校相关专业师生扩展知识的需要。

全书由烟台汽车工程职业学院的武敬峰担任主编，全瑞花、董丽丽担任副主编。其中模块一、二、三、四、五、六由武敬峰编写；模块七由武敬峰和杨辉共同编写；模块八由全瑞花和董丽丽共同编写。另外，解北龙、刘中义也参与了编写工作。全书由武敬峰统筹策划和校对。由于编者经验、水平有限，虽然在编写过程中极尽努力，但书中不免仍有错误和不妥之处，恳请读者予以指正。

编 者
2015年5月



目 录

模块一 总 论	(1)
一、汽车工业的发展概况	(1)
二、汽车类型	(5)
三、汽车产品型号和车辆识别代码(VIN)	(11)
四、汽车结构总体	(14)
五、汽车的主要技术参数	(17)
六、汽车行驶基本原理	(18)
模块二 发动机基本知识	(21)
项目一 发动机的分类和基本构造	(21)
项目二 汽车发动机常用术语与工作原理	(25)
实训项目一 常用汽车拆装工具的使用	(37)
实训项目二 常用汽车拆装量具的使用	(44)
模块三 曲柄连杆机构的构造与维修	(52)
项目一 机体组	(52)
项目二 活塞连杆组	(61)
项目三 曲轴飞轮组	(78)
实训项目一 机体组的拆装及检修	(93)
实训项目二 活塞连杆组的拆装及检修	(97)
实训项目三 曲轴飞轮组的拆装及检修	(107)
模块四 配气机构的构造与维修	(112)
项目一 配气机构的结构	(112)
项目二 配气机构的主要机件	(121)
实训项目一 配气机构的拆装及检修	(142)
实训项目二 正时皮带的检查与更换	(149)
模块五 汽油机燃料供给系统的构造与维修	(155)



项目一 汽油机燃油喷射系统的概述	(155)
项目二 可燃混合气成分对发动机工作的影响	(160)
项目三 电控燃油喷射系统	(165)
实训项目 汽油发动机燃油供给系的拆装及检修	(201)
模块六 柴油机燃料供给系统的构造与维修	(206)
项目一 柴油机燃料供给系的结构和燃烧过程	(206)
项目二 柴油机燃料供给系的主要零部件	(211)
项目三 柴油机电控系统	(218)
实训项目 喷油器的拆装及校验	(227)
模块七 润滑系统的构造与维修	(230)
项目一 润滑系的组成及油路	(230)
项目二 润滑系的主要零件	(233)
项目三 曲轴箱通风系统	(240)
实训项目 润滑系统的拆装及检修	(243)
模块八 冷却系统的构造与维修	(248)
项目一 冷却系的构造和原理	(248)
项目二 水冷系的主要组件	(251)
实训项目 冷却系统的拆装及检修	(260)
参考文献	(265)



模块一 总论

学习目标

1. 应知汽车的分类；
2. 应知汽车产品型号和车辆识别代码；
3. 应知汽车总体构造及总体布置形式；
4. 应知汽车行驶的基本原理。

【知识平台】

一、汽车工业的发展概况

1. 世界汽车工业发展概况

汽车自 19 世纪末问世以来,历经 100 多年的发展,取得了惊人的进步。今天,汽车已成为人们最常用的陆路交通工具。据统计,全球有一半以上的客货运输是由汽车完成的。

人类使用车辆已有 4 000 多年的历史。在漫长的历史岁月中,车辆一直由人力或畜力驱动,直至 18 世纪发明了动力机械后才出现了机动车。汽车的发明是集体智慧的结晶,其中很多人都作出了重要贡献。

1620 年,意大利人布兰卡发明了“反击涡轮式蒸汽轮机”,用以带动轮车。

1766 年,英国发明家瓦特改进了蒸汽机,拉开了第一次工业革命的序幕。

1769 年,法国人尼古拉·居纽制造出世界上第一辆大型蒸汽动力三轮车。

1796 年,意大利科学家沃尔兹发明了世界上第一台蓄电池,这项发明为汽车的诞生和发展带来了历史性的转折。

1838 年,英国发明家亨纳特发明了世界第一台内燃机点火装置,该项发明被世人称为“世界汽车发展史上的一场革命”。

1842 年,美国人古德发明了硬橡胶轮胎,该轮胎是实心的,行驶中颠簸很厉害。

1858 年,法国工程师洛纳因发明了世界上第一只用陶瓷绝缘体制成的电点火火



花塞。

1859年,法国著名物理学家、发明家普兰特研发了世界上第一块铅酸蓄电池,从而使蓄电池开始为以后汽车的用电创造了条件。因此该项发明被人们称为“意义深远的发明”。

1860年,法国电器工程师莱诺制成了第一部用电火花点燃煤气的煤气机。

1862年,法国电器工程师莱诺研制出二冲程内燃机。其他人开始研究四冲程发动机。

1867年,德国工程师尼考罗斯·奥托(1832-1891)研制成功世界上第一台往复式四冲程煤气发动机。

1885年,德国工程师卡尔·本茨在曼海姆制造成一辆装有0.85马力汽油机的三轮车。这一辆装有内燃动力机的汽车被认为才是世界上真正的第一辆汽车,因为它是第一辆真正以汽油为动力源的汽车,而不是蒸汽机。

1886年1月29日,曼海姆专利局批准卡尔·本茨为其在1885年研制成功的三轮车申请的专利,这一天被大多数人称为现代汽车诞生日。同一年,德国人哥德利普·戴姆勒设计并制造出第一辆装有汽油内燃机的四轮汽车。本茨和戴姆勒也因此被誉为汽车之父。

汽车的诞生极大地“缩短”了时间和空间,改变了人们的日常生活,有效提高了劳动生产率,引起了众多国家的重视,纷纷创办汽车制造厂,使汽车工业迅速崛起。

世界汽车工业发展总体经历了创建、发展、全盛、稳定、兼并改组和再发展等过程,可分为以下3个主要阶段。

(1) 汽车快速发展阶段(19世纪末至20世纪30年代)

继奔驰和戴姆勒之后,福特、通用等20余家汽车公司相继成立。汽车生产组织形式由家庭作坊式过渡到大规模、标准化和流水线生产,出现了美国福特和通用等大汽车公司。1908年,福特公司生产出世界上第一辆T型车,1913年,该公司首次采用流水线生产T形汽车,到1920年,实现了每分钟生产1辆汽车的速度。由于T型车经济实用,深受当时人们的欢迎,生产量达1546万辆,创下当时汽车单产世界纪录。从1908~1920年,全世界汽车保有量的50%是T型车,为“装在汽车轮子上的美国”立下了不朽功勋。

美国通用汽车公司1908年成立于美国的底特律,创始人是马车商威廉一杜兰特,该公司采用合作兼并等方法,先后兼并了凯迪拉克、别克、雪佛兰、庞蒂克等30多个汽车公司,进行集团化生产,分工协作,到1927年成为世界上最大的汽车公司。这个时期,欧洲忙于战乱,而美国工业发展迅速,人民收入提高,加上政府的政策,使美国的汽车工业得以快速发展,处于世界领先地位。

在汽车产量发展的同时,汽车技术也有很大进步,高速汽油机、柴油机、艾克曼式的



转向机构、等速万向节、弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮传动、带同步器的变速器、四轮制动、液压减震器、充气轮胎和发电机—蓄电池—起动马达系统都是这个时期发明的。

(2) 汽车发展的全盛时期(20世纪30年代至70年代初)

第二次世界大战结束后,欧洲各国也大力发展汽车,西欧汽车产量由战前的80万辆猛增到750多万辆,增长了近10倍。德国大众的甲壳虫牌汽车,流线形设计,减少风阻和车尾气体涡流,风靡全球。从1936~1973年共生产2150万辆,创下了单产世界纪录。其中,高尔夫牌轿车,款式新颖齐全,外壳镀锌板,12年不锈,已经生产2000多万辆,欧洲几乎每个家庭都有1辆。在这个时期,日本汽车也迅速崛起,在引进、消化的基础上,创造出新车型。产量从1963年的100多万辆迅速增加到1970年的400余万辆,其中出口汽车100多万辆。

这个时期的汽车技术主要是向高速、方便、舒适方面发展。20世纪50年代轿车功率已经达到280 kW,最高车速达200 km/h,流线形车身、前轮独立悬架、液力自动变速器、动力转向、动力制动、全轮驱动、低压轮胎、子午线轮胎都相继出现。

(3) 汽车企业兼并改组,汽车产量相对稳定时期(20世纪70年代以后)

这个时期的世界汽车年产量稳定在4000~5000万辆左右。由于发达国家汽车保有量趋于饱和,汽车生产过剩,市场竞争激烈,日美连续发生5次贸易战,欧美、欧日贸易摩擦不断。各大公司通过参股、控股、转让、兼并,加速了汽车工业国际化和高度垄断。1998年5月7日,德国最大的汽车工业集团戴姆勒·奔驰公司与美国第三大汽车公司克莱斯勒公司合并,给汽车工业带来了极大震撼。而亚洲的韩国在激烈竞争中崛起,汽车工业从20世纪60年代起步,沿着KD装配→零部件国产化→自主开发的发展道路,成功地实现了技术跨越,至1997年其汽车总产量、出口量均居全球排名第5位,产品覆盖了北美、西欧等40多个国家和地区,成为世界汽车产业一个重要的生产基地。

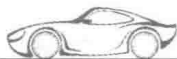
这个时期汽车技术的主要发展方向是提高汽车的安全性和降低排气污染。各种保障安全、减少排气污染的新技术、新车型应运而生,如各种防抱死制动系统、电子控制喷油、电子控制点火、三元催化转化系统、电动汽车等。

2. 我国汽车工业的发展

1956年7月14日,中国人自己制造的第一辆汽车——“解放”牌载货汽车从长春一汽总装线上下线,中国的汽车工业从此开始起步,开启了中国汽车工业滔滔不息的源头。50多年的风风雨雨,中国汽车工业经历了从自力更生到打开国门,从寻找合资到民族自主品牌的逐渐成熟,从无到有、从小到大,经历了创建、成长到全面发展的三个阶段。

(1) 创建阶段

建国之初,毛泽东、周恩来等第一代国家领导人非常关注并亲自参与中国汽车工业建设的重大决策。1953年7月15日,第一汽车制造厂在吉林省长春市动工兴建,从此



结束了中国自己不能制造汽车的历史。1957年5月,一汽开始仿造国外样车自行设计轿车,1958年先后生产CA71型东风牌小轿车和CA72型红旗牌高级轿车。1965年底,全国民用汽车保有量近29万辆,其中国产汽车17万辆。

(2) 成长阶段

这一阶段,主要是贯彻落实中央建设三线汽车厂的精神,以中、重型载货汽车和越野汽车为主,同时发展矿用自卸车。1964年,国家确定在三线建设以生产越野汽车为主的第二汽车制造厂、四川和陕西汽车制造厂。二汽是国内自行设计、国内提供装备的工厂,当时主要生产中型载货汽车和越野汽车。与此同时,川汽、陕汽和与陕汽生产配套的陕西汽车齿轮厂,分别在重庆市大足县和陕西省宝鸡市(现已迁西安)兴建和投产,主要生产重型载货汽车和越野汽车。20世纪60年代中后期,上海32t矿用自卸车试制成功投产之后,天津15t、常州15t、北京20t、一汽60t(后转本溪)和甘肃白银42t电动轮矿用自卸车也相继试制成功并投产,缓解了冶金行业采矿生产装备的需要。为适应国民经济发展对重型载货汽车的需求,济南汽车制造厂扩建黄河牌8t重型载货汽车的生产能力,安徽、河南、黑龙江和湖南等地方汽车也投入同类车型生产。邢台长征牌12t重型载货汽车(源于北京新都厂重载载货汽车,也投产问世。中国汽车工业进入蓬勃发展时期。

(3) 全面发展阶段

1978年以后,在改革开放方针指引下,中国汽车工业迎来新的发展契机,进入全面发展阶段。当时的中央政府提出中国汽车工业的新发展思路,主要体现在:汽车老产品(解放、跃进、黄河车型)升级换代,结束了30年一贯制的历史;调整商用车产品结构,改变了“缺重少轻”的生产格局;建设轿车工业,引进技术和资金,国产轿车的生产形成规模;行业管理体制和企业经营机制改革,汽车车型品种、质量和生产能力大幅提高。

考虑到当时民族汽车工业的技术落后,中央政府开始鼓励汽车厂商和国外汽车巨头接触。1978年,美国通用汽车董事长墨菲先生来华考察中国的汽车工业。随后,国家开始组团赴德、美、日等汽车工业发达国家考察,并开始商谈合资事宜,中国汽车由此向世界汽车工业敞开了大门。

1984年1月,中国汽车的第一个中外合资企业——北京吉普诞生。有了先行者,中国汽车工业很快就进入第一轮合资高潮。1985年3月,中德合资轿车生产企业——上海大众汽车有限公司成立,上海大众的成立意味着真正意义的现代汽车工业的开始。同年,南京汽车引入意大利菲亚特的依维柯汽车,广州和法国标致合资项目也成立了,展现出了中国轿车工业的巨大能量。

在1986年的六届四次人大会议上,汽车工业作为国家重要的支柱产业被写进了“七五计划”。到1994年,轿车产量已经超过25万辆,上海大众这个单一轿车生产企业逐渐



超越了一汽、二汽,成为中国轿车企业的领头羊。

1987年,国家在缜密研究了中国未来轿车工业的发展道路之后,确定了“三大三小”的总体格局,轿车工业开始向规模化方向发展。1990年,中国轿车工业的三大基地进一步调整,上海汽车工业总公司成立。

(4) 汽车工业快速增长期(1994~2013年)

1994年,国务院颁布《汽车工业产业政策》,提出“增强企业开发能力,提高产品质量和技术装备水平,促进产业组织的合理化,实现规模经济,到2010年成为国民经济的支柱产业”的奋斗目标。这个时期,我国改革开放进一步深入,各个主要汽车集团公司都与国外大汽车公司合作。国内汽车企业进一步改组兼并,初步形成了“3+7”格局,即一汽、东风、上海三大汽车集团,加上广汽(广州)、北汽(北京)、长安(重庆)、奇瑞(安徽)、华晨(沈阳)、哈飞(哈尔滨)、吉利(浙江)7个骨干企业。2007年10大汽车企业的汽车产量就占全国产量的83.9%,初步形成了汽车产业的组织结构优化调整。汽车产量快速增长,从1950年到1992年用了40多年的时间,汽车年产量从0到100万辆;从100万辆到200万辆用了8年时间;从200万辆到300万辆只用了2年时间;从300万辆到400万辆只用了1年时间。2013年,汽车产销分别为2211.68万辆和2198.41万辆,实现了跨越式发展。

2008年,世界汽车保有量已超过9亿辆,其中轿车占70%以上。世界平均每千人汽车拥有量为114辆,美国千人汽车拥有量达675辆,居首位,我国为50辆。2013年,我国汽车保有量已达1.37亿辆。

2013年,全球汽车产量达8738万辆。中国、美国、日本、德国、韩国分列汽车产量前五位。其中,中国汽车产量为2211.7万辆,在全球总产量中占比达到25.3%,连续5年蝉联全球之首;美国汽车产量1105万辆,居第二位;日本963万辆,居第三位;德国586万辆,居第四位;韩国452.1万辆,居第五位。五大汽车生产国汽车产量所占比重由2008年的55.1%增至60.9%。此外,印度(389.6万辆)、巴西(374万辆)、墨西哥(305.2万辆)、泰国(245.7万辆)、加拿大(238万辆)等跻身全球十大汽车生产国之列。

二、汽车类型

汽车是现代社会广泛使用的一种交通工具,可用来牵引或做其他特殊用途。我们常把汽车定义为:由动力驱动,具有四个或四个以上车轮的非轨道承载的车辆,主要用于:载运人员和(或)货物;牵引载运人员和(或)货物的车辆;特殊用途。它的分类形式有很多种。

1. 按照用途分类

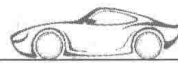
目前,我国汽车行业及许多企业沿用的是国家标准 GB/T 3730.1-1988。该标准规



定,按照用途可以把汽车分为普通运输汽车和专用汽车两大类,并按照汽车的主要参数分级,如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车分类

序号	车型	分类	标准
1	载货汽车	微型货车	$G_n \leq 1.8t$
		轻型货车	$1.8t < G_n \leq 6.0t$
		中型货车	$6.0t < G_n \leq 14.0t$
		重型货车	$G_n > 14.0t$
2	越野汽车	轻型越野汽车	$G_n \leq 5.0t$
		中型越野汽车	$5.0t < G_n \leq 13.0t$
		重型越野汽车	$13.0t < G_n \leq 24.0t$
		超重型越野汽车	$G_n > 24.0t$
3	自卸汽车	轻型自卸汽车	$G_n \leq 6.0t$
		中型自卸汽车	$6.0t < G_n \leq 14.0t$
		重型自卸汽车	$G_n > 14.0t$
		矿山自卸汽车	
4	牵引车	半挂牵引汽车	后部设有牵引座,用于牵引和支撑半挂车前端
		全挂牵引汽车	本身带有车厢,其外形与货车相似,但其车辆长度和轴距较短,而且尾部设有拖钩
5	专用汽车	厢式汽车	
		罐式汽车	
		起重举升汽车	
		仓棚式汽车	
		特种结构式汽车	
		专用自卸汽车	
6	客车	微型客车	$L \leq 3.5m$
		轻型客车	$3.5m < L \leq 7.0m$
		中型客车	$7.0m < L \leq 10.0m$
		大型客车	$10.0m < L \leq 12.0m$
		特大型客车	$L > 12.0m$,包括车长超过 12.0 m 的铰接式客车



7	轿车	微型轿车	$V \leq 1.0$ 升
		普通级轿车	$1.0 \text{ 升} < V \leq 1.6$ 升
		中级轿车	$1.6 \text{ 升} < V \leq 2.5$ 升
		中高级轿车	$2.5 \text{ 升} < V \leq 4.0$ 升
		高级轿车	$V > 4.0$ 升
8	备用分类号		
9	半挂车	轻型半挂车	$G_n \leq 7.1$ t
		中型半挂车	$7.1 \text{ t} < G_n \leq 19.5$ t
		重型半挂车	$19.5 \text{ t} < G_n \leq 34.0$ t
		超重型半挂车	$G_n > 34.0$ t
<p>注: 1. G_n-厂定最大总质量; L-车长; V-发动机排量; t-吨。</p> <p>2. 载货汽车、自卸汽车、半挂车 G_n 为公路运行时厂定最大总质量; 越野汽车 G_n 为越野车运行时厂定最大总质量。</p> <p>3. 中型、大型客车包括城市客车、长途客车、旅游客车及团体客车, 特大型客车指铰接客车和双层客车。</p>			

随着我国汽车工业的发展及与国外汽车工业的合资合作与交流日益增多, 我国重新制定了有关汽车分类的新标准(GB/T3730. 1-2001)。新标准依据国际标准(ISO 3833)制定, 将汽车分为乘用车和商用车两大类, 并且按不同的车身形式分为多种类型。该标准还把连接供电线的车辆(如无轨电车)和整备质量 400 kg 以上的三轮车辆也归类为汽车, 如表 1-2 所示。

表 1-2 汽车分类

汽车	分类	定义
乘用车: 在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车, 包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位。它也可以牵引一辆挂车。	普通乘用车	<p>车身: 封闭式, 侧窗中柱有或无车顶(顶盖): 固定式, 硬顶。有的顶盖一部分可开启。</p> <p>座位: 4 个或 1 个以上座位, 至少两排。后座椅可折叠或移动, 以形成装载空间。</p> <p>车门: 2 个或 4 个侧门, 可有一后启门。</p>
	活顶乘用车	<p>车身: 具有固定侧围框架可开启式车身。</p> <p>车顶(顶盖): 车顶为硬顶或软顶, 至少有两个位置: 1. 封闭; 2. 开启或拆除。可开启式车身可以通过使用一个或数个硬顶部件和/或合拢软顶将开启的车身关闭。</p> <p>座位: 4 个或 4 个以上座位, 至少两排。</p> <p>车门: 2 个或 4 个侧门。车窗: 4 个或 4 个以上侧窗。</p>



汽车	分类	定义
	高级乘用车	<p>车身:封闭式。前后座之间可以设有隔板。</p> <p>车顶(顶盖):固定式,硬顶。有的顶盖一部分可开启。</p> <p>座位:4个或4个以上座位,至少两排。后排座椅前可安装折叠式座椅。</p> <p>车门:4个或6个侧门,也可有一个后开启门。车窗:6个或6个以上侧窗。</p>
	小型乘用车	<p>车身:封闭式,通常后部空间较小。</p> <p>车顶(顶盖):固定式,硬顶。有的顶盖一部分可开启。座位:2个或2个以上的座位,至少一排。车门:2个侧门,也可有一个后开启门。车窗:2个或2个以上侧窗。</p>
	敞篷车	<p>车身:可开启式。</p> <p>车顶(顶盖):车顶可为软顶或硬顶,至少有两个位置:第一个位置遮覆车身;第二个位置车顶卷收或可拆除。</p> <p>座位:2个或2个以上的座位,至少一排。</p> <p>车门:2个或4个侧门。车窗:2个或2个以上侧窗。</p>
	仓背乘用车	<p>车身:封闭式,侧窗中柱可有可无。车顶(顶盖):固定式,硬顶。有的顶盖一部分可以开启。座位:4个或4个以上的座位,至少两排。后座椅可折叠或可移动,以形成一个装载空间。车门:2个或4个侧门,车身后部有一仓门。</p>
	旅行车	<p>车身:封闭式。车尾外形按可提供较大的内部空间。车顶(顶盖):固定式,硬顶。有的顶盖一部分可以开启。</p> <p>座位:4个或4个以上的座位,至少两排。座椅的一排或多排可拆除,或装有向前翻倒的座椅靠背,以提供装载平台。</p> <p>车门:2个或4个侧门,并有一后开启门。车窗:4个或4个以上侧窗。</p>
	多用途乘用车	<p>上述7种车辆以外的,只有单一车室载运乘客及其行李或物品的乘用车。但是,如果这种车辆同时具有下列两个条件,则不属于乘用车而属于货车:</p> <p>1)除驾驶员以外的座位数不超过6个;只要车辆具有可使用的座椅安装点,就应算“座位”存在。</p> <p>2)$P-(M+N \times 68) > N \times 68$</p> <p>式中:P-最大设计总质量 M-整车整备质量与1位驾驶员质量之和; N-除驾驶员以外的座位数</p>
	短头乘用车	<p>一种乘用车,它一半以上的发动机长度位于车辆前风窗玻璃最前点以后,并且方向盘的中心位于车辆总长的前四分之一部分内。</p>



汽车	分类		定义
	越野乘用车		在其设计上所有车轮同时驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆),或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角,最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他型式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种乘用车。
商用车辆:在设计和技术特性上用于运送人员和货物的汽车,并且可以牵引挂车,乘用车不包括在内。	专用乘用车:运载乘员或物品并完成特定功能的乘用车,它具备完成特定功能所需的特殊车身和/或装备。	旅居车	旅居车是一种至少具有下列生活设施结构的乘用车:座椅和桌子;睡具,可由座椅转换而来;炊事设施;储藏设施。
		防弹车	用于保护所运送的乘员和/或物品并符合装甲防弹要求的乘用车。
		救护车	用于运送病人或伤员并为此目的配有专用设备的乘用车。
		殡仪车	用于运送死者并为此目的而配有专用设备的乘用车。
	客车:在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车辆,包括驾驶员座位在内座位数超过9座。客车有单层的或双层的,也可牵引一挂车。	小型客车	用于载运乘客,除驾驶员座位外,座位数不超过16座的客车。
		城市客车	一种为城市内运输而设计和装备的客车。这种车辆设有座椅及站立乘客的位置,并有足够的空间供频繁停站时乘客上下车走动用。
		长途客车	一种为城市内运输而设计和装备的客车。这种车辆没有专供乘客站立的位置,但在其通道内可载运短途站立的乘客。
		旅游客车	一种为旅游而设计和装备的客车。这种车辆的布置要确保乘客的舒适性,不载运站立的乘客。
		铰接客车	一种由两节刚性车厢铰接组成的客车。在这种车辆上,两节车厢是相通的,乘客可通过铰接部分在两节车厢之间自由走动。这种车辆可以按城市客车、长途客车、旅游客车进行装备。两节刚性车厢永久联结,只有在工厂车间使用专用的设施才能将其拆开。
无轨电车	一种经架线由电力驱动的客车。这种电车可指定用作多种用途,并按城市客车、长途客车、铰接客车进行装备。		



汽车	分类		定义
		越野客车	在其设计上所有车轮同时进行驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆)或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角,最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他型式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种车辆。
		专用客车	在其设计和技术特性上只适用于需经特殊布置安排后才能载运人员的车辆。
	半挂牵引车		装备有特殊装置用于牵引半挂车的商用车辆。
	货车:一种主要为载运货物而设计和装备的商用车辆,它能否牵引一挂车均可。	普通货车	一种在敞开(平板式)或封闭(厢式)载货空间内载运货物的货车。
		多用途货车	在其设计和结构上主要用于载运货物,但在驾驶员座椅后带有固定或折叠式座椅,可载运3个以上的乘客的货车。
		全挂牵引车	一种牵引杆式挂车的货车。它本身可在附属的载运平台上运载货物。
		越野货车	在其设计上所有车轮同时进行驱动(包括一个驱动轴可以脱开的车辆)或其几何特性(接近角、离去角、纵向通过角,最小离地间隙)、技术特性(驱动轴数、差速锁止机构或其他型式机构)和它的性能(爬坡度)允许在非道路上行驶的一种车辆。
		专用作业车	在其设计和技术特性上用于特殊工作的货车。例如:消防车、抢险车、垃圾车、应急车、街道清洗车、扫雪车、清洁车等。
		专用货车	在其设计和技术特性上用于运输特殊物品的货车。例如:罐式车、乘用车运输车、集装箱运输车等。

2. 按动力装置形式分类

(1) 活塞式内燃机汽车

根据使用燃料的不同,通常分为汽油车和柴油车。汽油和柴油在近期内仍将是活塞式内燃机的主要燃料,而各种代用燃料,例如液化石油气、甲醇、乙醇以及它们的衍生产物等的研究工作正在大力开展。

活塞式内燃机还可按其活塞的运动方式分为往复活塞式和旋转活塞式两种类型。

(2) 电动汽车

电动汽车的动力装置是直流电动机。电动汽车的优点是无废气排出,不产生污染,



噪声小,能量转换效率高,易实现操纵自动化。电动机的供能装置通常是化学蓄电池。传统式的铅蓄电池在重量、充电时间间隔、寿命、放电能力等方面还不完全令人满意,从而限制了电动汽车的大量普及。但是,在汽车公害、能源等社会问题进一步突出的今天,又会促使电动汽车的研究和推广工作加快步伐。目前,碱性蓄电池(镍-铬电池、镍-铁电池)的研究取得了较大的进展。这种电池性能好,重量轻,但其制造工艺较复杂,价格较高。此外,电动机的供能装置也可以是太阳能电池,或其他形式的能源。

(3) 燃气轮机汽车

与活塞式内燃机相比,燃气轮机功率大,质量小,转矩特性好,所使用的燃油无严格限制,但其耗油量大,噪声高,制造成本也较高。

3. 按行驶道路条件分类

(1) 公路用车

指主要行驶于公路和城市道路的汽车。公路用车的长度、宽度、高度、单轴负荷等均受交通法规的限制。

(2) 非公路用车

主要有两类:一类是本身的外廓尺寸、单轴负荷等参数超出了法规限制而不适合于公路行驶,只能在矿山、机场、工地内的无路地区或专用道路上行驶的汽车;另一类是越野汽车,包括轻型越野汽车($G_a \leq 5.0 \text{ t}$),中型越野汽车($5.0 \text{ t} < G_a \leq 13.0 \text{ t}$),重型越野汽车($13.0 \text{ t} < G_a \leq 24.0 \text{ t}$),超重型越野汽车($G_a > 24.0 \text{ t}$)。

4. 按行驶机构的特征分类

(1) 轮式汽车

通常可分为非全轮驱动和全轮驱动两种类型。汽车的驱动型式一般用“ $n \times m$ ”表示,其中 n 为车轮总数(在 1 个轮毂上安装双轮辋和轮胎仍算 1 个车轮), m 为驱动轮数。

(2) 其他型式的汽车

包括履带式汽车、雪橇式汽车、气垫式汽车、步行机构式汽车等。

三、汽车产品型号和车辆识别代码(VIN)

1. 汽车产品型号

国家标准 GB/T 9471-1988 规定,汽车型号能表明汽车的厂牌、类型和主要特征参数等。我国汽车型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成,如图 1-1 所示。汽车型号包括三部分:首部由 2 个或 3 个汉语拼音字母或英文字母组成,是识别企业名称的代号;中部由四位数字组成,第一位代表车辆的类别,第二、三位代表主要特征参数,如表 1-3 所示,第四位代表产品的序号,如数字“0”代表第一代产品,而数字“1”代表第二代产品;尾部是企业自定代号,可以是字母或数字,位数由企业自定,常用在表示同一种汽车但结构略